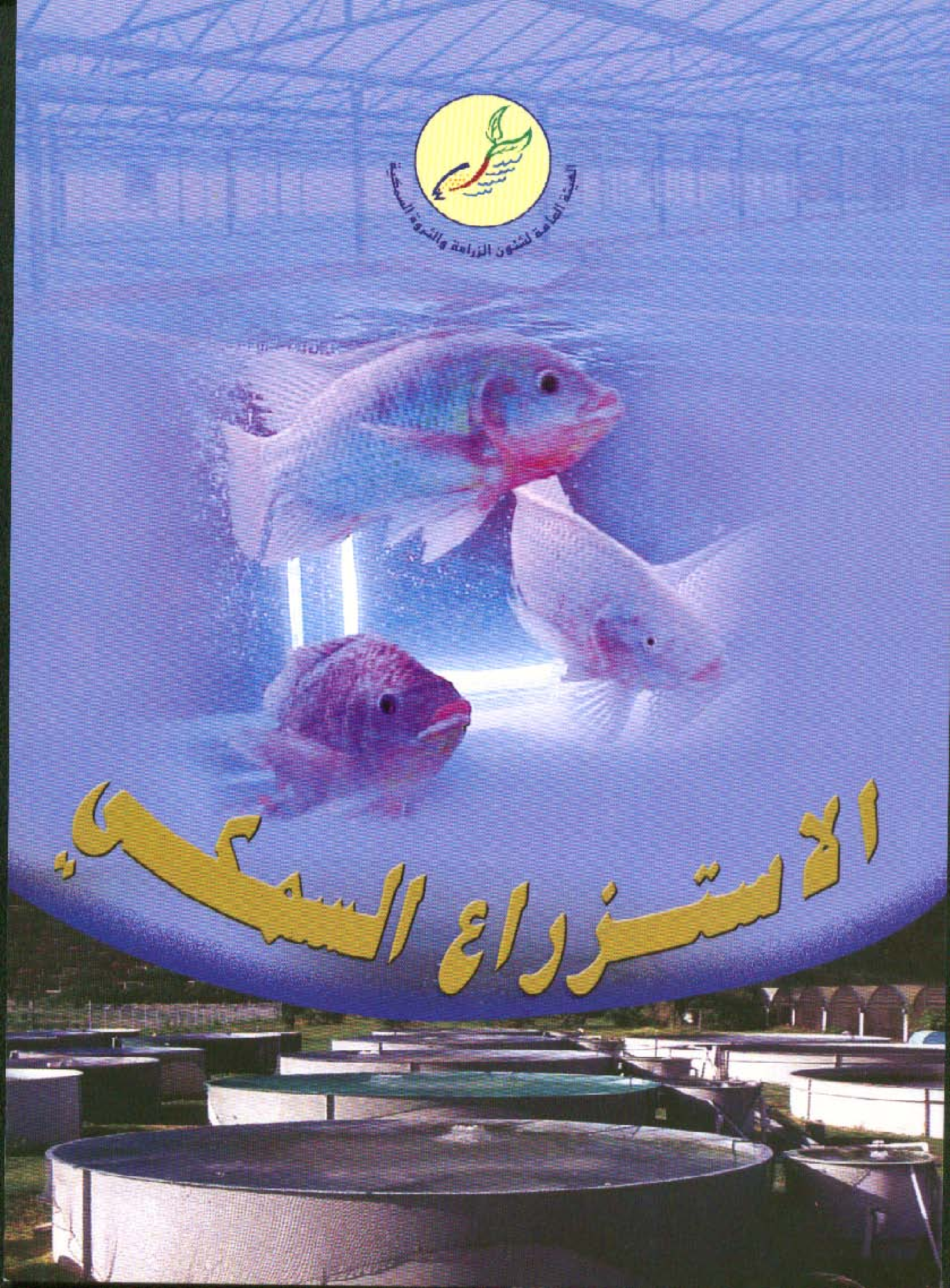


الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية
الاستزراع السمكي

الاستزراع السمكي جزء من مصطلح أعم وأشمل وهو الاستزراع المائي أو الزراعة المائية Aquaculture ويقصد بالاستزراع المائي « تربية الأحياء المائية (الأسماك - القشريات المحاريات - الطحالب البحرية وغيرها ...) تحت ظروف محكمة من إعاشة وتغذية ونمو وتفريخ وحصاد وجودة مياه وظروف بيئية ملائمة تحت سيطرة الإنسان ».

وعلى ذلك يمكن تعريف الاستزراع السمكي PISCI -Culture بأنه تربية الأسماك بأنواعها المختلفة سواء أسماك المياه العذبة أو أسماك المياه المالحة والتي تستخدم كغذاء للإنسان تحت ظروف محكمة وتحت سيطرة الإنسان ، وتعتمد عملية الاستزراع السمكي على ركيزتين أساسيتين هما، المياه والموقع:-

الميـــاه

تعتبر المياه من المقومات الأساسية في عملية الاستزراع السمكي على أن تتوفر فيها الشروط التالية:

- متوفرة بشكل دائم ودون انقطاع.
- خالية من الملوثات.
- خالية من مسببات الأمراض.
- قليلة التكاليف.

مصادرها

- مياه البحار والأنهار.
- مياه الآبار.
- مياه الصرف الصحي المعالجة.

تعتبر مياه الآبار أهم المصادر المائية لعمليات الاستزراع السمكي في دولة الكويت ، إذ تعتمد عليها المزارع المقامة في الحيازات الزراعية والتي تستخدم المياه فيها بالنظام المفتوح، حيث تضخ المياه إلى الأحواض السمكية أولا ومنها لمزرعة الإنتاج النباتي.

النظام المفتوح للمياه المستخدم في الحيازات الزراعية

عند حفر البئر يجب مراعاة الآتي:

١ - أن يكون البئر من العمق بحيث يضخ ماءً خالياً من الملوثات.

٢ - تحليل عينة من مياه البئر لمعرفة مدى ملاءمتها والتأكد من جودتها وخلوها من المركبات السامة قبل استخدامها في عملية الاستزراع السمكي.

التركيزات المسموح بها لبعض العناصر في مياه الاستزراع السمكي

العنصر	التركيز (ملجم / لتر)
غاز الأكسجين	٥ أو أكثر
غاز الأمونيا	٠,٠٥
غاز ثاني أكسيد الكربون	١٠ أو أقل
الزئبق	صفر
DDT	صفر

خواص المياه في المزارع السمكية

أهم الخواص الطبيعية الواجب توافرها في مياه الاستزراع السمكي هي:

- الأكسجين الذائب في الماء.
- درجة حرارة الماء.
- درجة ملوحة الماء.
- درجة القلوية والحمضية.
- درجة عسر الماء.

الغازات والعناصر الذائبة في الماء.

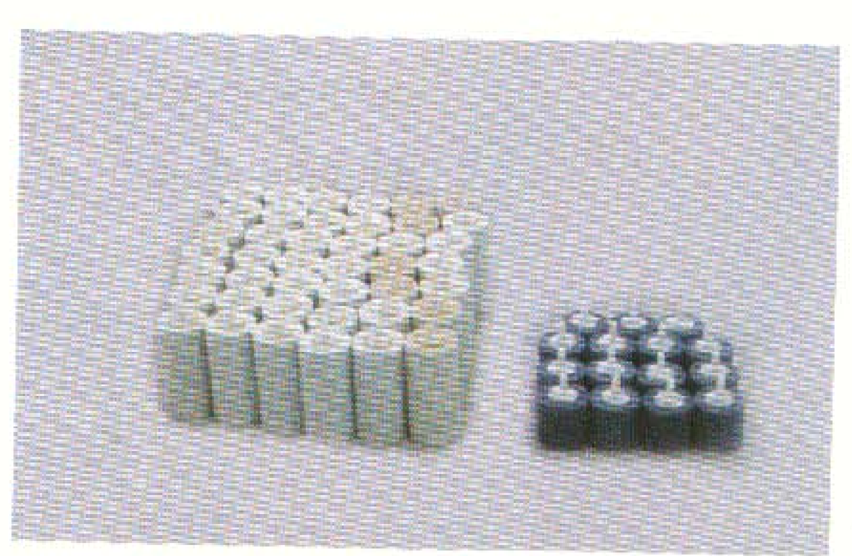
وفيما يلي نتناول بالتفصيل أهم هذه الخواص:

١ - الأكسجين الذائب في الماء

يعتبر الأكسجين الذائب في الماء من أهم العوامل التي تؤثر على عملية الاستزراع السمكي، فمن المعروف أن نقص الأكسجين الذائب في الماء عن حد معين يؤدي إلى مشاكل عديدة، وإذا استمر هذا النقص دون تدخل من المربي فإن كارثة نفوق الأسماك ستكون محتملة.

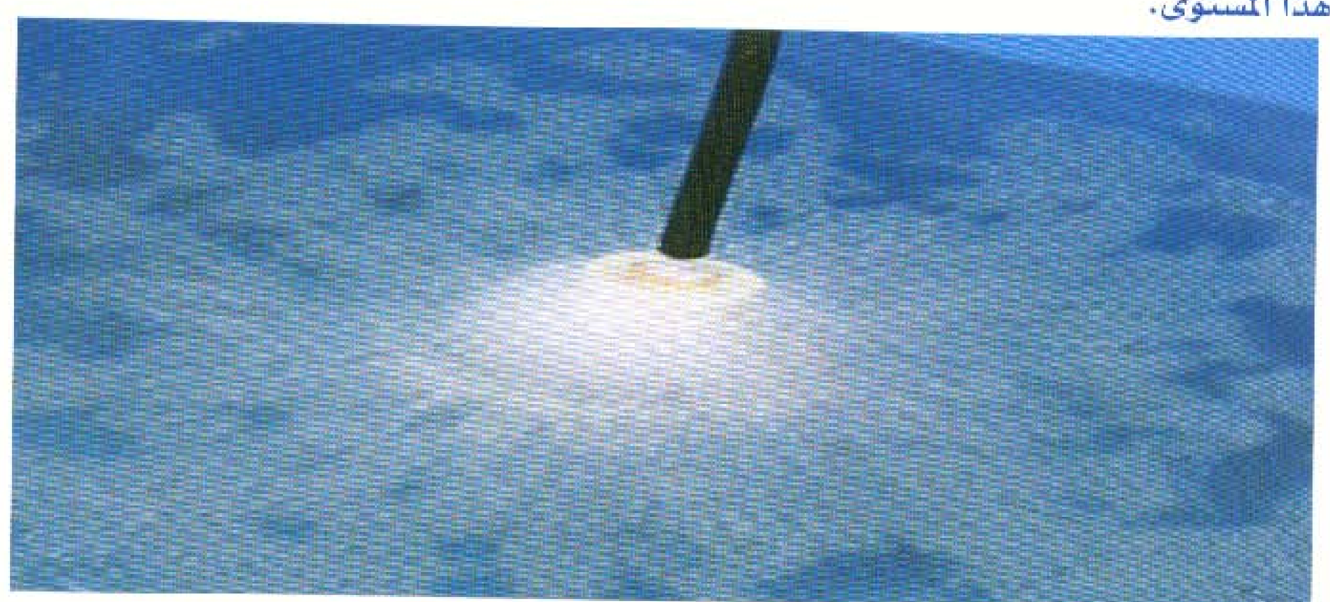
وتعد التهوية الميكانيكية عن طريق مضخات الهواء من أكثر الوسائل استخداما في تهوية مياه المزارع السمكية في دولة الكويت مع تركيب الحجر الخفاف (Air Stone)





كذلك تستخدم وسائل أخرى مثل البدالات (Paddle wheel aerator)، وشفط الماء ثم إعادة ضخه على شكل تدفقات تماثل الزبد.

كما تلعب الرياح والعواصف دوراً هاما في ذوبان الأكسجين حيث تتوقف درجة الذوبان على درجة حرارة الماء ودرجة ملوحتها، ويعتبر تركيز ٥ ملغ أكسجين / لتر ماء معدلا مناسبا لمعظم الأسماك علما بأن بعض أسماك المياه الباردة تحتاج لتركيز أعلى، كما أن هناك أنواع أخرى من الأسماك يمكنها أن تعيش في مياه يقل فيها تركيز الأكسجين عن هذا المستوى.



٢- درجة حرارة الماء

تعد حرارة الماء من العوامل الهامة التي تؤثر سلباً أو ايجاباً في عملية الاستزراع السمكي. فمعدلات نمو الأسماك ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمعدلات درجة حرارة الماء، فلكل نوع من الأسماك درجة حرارة مثلى تصل فيه معدلات نموه إلى أقصاها، أما إذا وجدت الأسماك عند درجة حرارة أقل أو أعلى فإنها لا تنمو بشكل طبيعي.

وتنقسم الأسماك حسب تحملها لدرجة حرارة الماء إلى أسماك المياه الباردة وهي التي تتزاوج عند درجة حرارة ١٥ْم أو أقل، وأسماك المياه الدافئة وهي التي تتزاوج عند درجة حرارة أعلى من ١٦ْم.

وتمتاز الأسماك عن الحيوانات البرية بأنها من ذوات الدم البارد أي أن درجة حرارة

أجسامها تتباين تبعا لدرجة حرارة الماء، وبذلك تظل درجة حرارة الدم والجسم مماثلة تقريبا لدرجة حرارة الماء، وبالتالي فإن السمكة لا تبذل أي طاقة للمحافظة على درجة حرارة جسمها ثابتة مثلما يحدث في ذوات الدم الحار. ويتضح من هذا أنه ليس من الصواب استخدام مياه استزراع تتذبذب فيها درجة حرارة الماء بشكل مستمر، خاصة وأنه من المعروف أن معدل ذوبان الأكسجين في الماء يقل مع زيادة درجة حرارته. لذلك فإنه لابد من زيادة معدل التهوية أو معدل تغير الماء في فصل الصيف ، حيث ترتفع درجة حرارة الماء ارتفاعاً شديداً، وذلك لتعويض النقص في درجة تشبع الماء بالأكسجين.

٣ - درجة ملوحة الماء

يمكن تعريف الملوحة بأنها كمية الأملاح الذائبة في ١ كجم أو لتر من المياه، وتقاس الملوحة عن طريق أجهزة علمية خاصة منها جهاز (Salinometer) وتقسم الأسماك إلى ثلاثة أقسام تبعا لمدى تحملها للملوحة:

- أسماك المياه المالحة وهي التي تعيش في مياه البحر، حيث تزيد درجة الملوحة عن ٣٠ جزء في الألف.
- أسماك المياه العذبة وهي التي تعيش في المياه العذبة والتي لا تزيد ملوحتها عن (٠,٥) جزء في الألف.
- أسماك المياه قليلة الملوحة (الشروب) bracrish water fish، وهي التي تعيش في مياه تتراوح ملوحتها أعلى من (٠,٥) جزء في الألف إلى أقل من ٣٠ جزء في الألف.

وهناك أنواع من الأسماك يمكنها أن تتأقلم من التغير الشديد في ملوحة الماء، أي يمكنها أن تعيش في المياه العذبة وفي المياه المالحة دون أية آثار سلبية على حياتها، ومعظم هذه الأسماك تعتبر من الأسماك المهاجرة من الماء العذب للمياه المالحة أو العكس ومن هذه الأسماك (السلمون)، وبصفة عامة فإنه لابد من أخذ ملوحة الماء في الاعتبار عند إنشاء المزرعة واختيار نوع السمك المناسب لهذه الملوحة.

الموقع

يجب اختيار الموقع المناسب للمزرعة السمكية، مع مراعاة المواصفات والشروط التي تؤدي إلى نجاح المشروع وتقليل التكاليف اللازمة لمعالجة الأخطاء التي قد تتبين مستقبلا. وعند اختيار موقع المزرعة يراعى الآتي:

١ - أن تكون قريبة من مصدر المياه.

٢ - أن لا يتسرب الماء من خلالها في حال استخدام الأحواض الترابية.

٣ - أن تكون بعيدة عن المخلفات الزراعية والآدمية.

٤ - أن يكون الوصول إليها سهلا.

مراحل تصميم وتخطيط المزرعة السمكية

الخطوة الأولى

يتم عمل رسم تخطيطي وتصور عام للمزرعة بأقسامها المختلفة مع تحديد عدد الأحواض وأنواعها وأحجامها وأشكالها ونظام تغذية وصرف المياه.

الخطوة الثانية



يتم عمل دراسة عن أعماق وجهة ميلان الأحواض، مع تحديد مساحة الأحواض بوضع علامات على الأرض المراد إنشاء المزرعة عليها مع الأخذ بعين الاعتبار ضرورة إنشاء مخزن مكيف للأعلاف.

وبعد الانتهاء من هاتين المرحلتين يتم تحديد شكل الأحواض حسب نظام الاستزراع السمكي المستخدم والذي يكون ضمن أحد الأنظمة الآتية (الاستزراع المكثف ، الاستزراع الموسع، الاستزراع شبه المكثف).

الاستزراع المكثف

يمكن تعريف الاستزراع المكثف على أنه تربية الأسماك بأعداد كبيرة في مساحة صغيرة وهو ما يتطلب تغيير المياه باستمرار، لضمان جودتها، بالإضافة إلى التهوية المناسبة، وذلك لعلاج مشكلة نقص الأكسجين الذائب في الماء نتيجة وجود الأعداد الكبيرة من الأسماك.



مميزات الاستزراع المكثف

- يحتاج إلى مسطح مائي محدود.
- سهولة التحكم في المزرعة وإدارتها.
- زيادة الإنتاج.
- سهولة التخلص من النباتات والحشائش غير المرغوب فيها.

عيوب الاستزراع المكثف

- زيادة الأيدي العاملة المطلوبة لتشغيل المزرعة وإدارتها.
- ارتفاع تكاليف تشغيل المزرعة.
- سهولة انتشار الأمراض وخاصة الأمراض الطفيلية نتيجة للكثافة العالية.
- في حالة حدوث حالات طارئة في المزرعة مثل نقص الأكسجين أو وجود مبيدات حشرية في الماء فإن ذلك يؤدي إلى حدوث حالات نفوق في الأسماك.

ولابد أن يكون المربي أو المسئول عن المزرعة ملماً بكافة الأمور الفنية والإدارية، وخاصة ما يتعلق بمتابعة خواص الماء وتأثيرها على الأسماك والتركيز على الأكسجين الذائب في الماء وتأثير نقصه على نمو وحياة الأسماك، لذلك يراعى قياس نسبة الأكسجين بانتظام في الصباح الباكر، حيث أنه يكون عند أقل مستوى له، ويتضح ذلك من خلال وجود الأسماك في أعلى السطح مع فتح وغلق فمها وغطاءها الخيشومي باستمرار، وهو ما يدل على نقص كمية الأكسجين في الحوض، وبالتالي فإنه لابد من توفير الأكسجين إما عن طريق مضخات للهواء أو صرف جزء من مياه الحوض، وتعويضها بمياه جديدة. ولهذا الغرض فإنه لابد من تزويد المزرعة المكثفة بماكينات تهوية ومولدات كهربائية احتياطية مع توفير الأجهزة الضرورية لقياس تركيز الأكسجين والـ PH والملوحة.

الاستزراع الموسع

يعتمد استخدام نظام الاستزراع السمكي الموسع على توافر مسطحات مائية كبيرة، تربى فيها أعداد من الأسماك بكثافة مناسبة، ويعتمد توفير المخزون في هذه المزارع على التفريخ الطبيعي للأسماك.

مميزات الاستزراع الموسع

- عدم حدوث تغير ملحوظ في خواص المياه.
- عدم الحاجة للعمالة المكثفة.

- عدم الحاجة لتقسيم المزرعة إلى أحواض.
- انخفاض نسبة إصابة الأسماك بالأمراض.

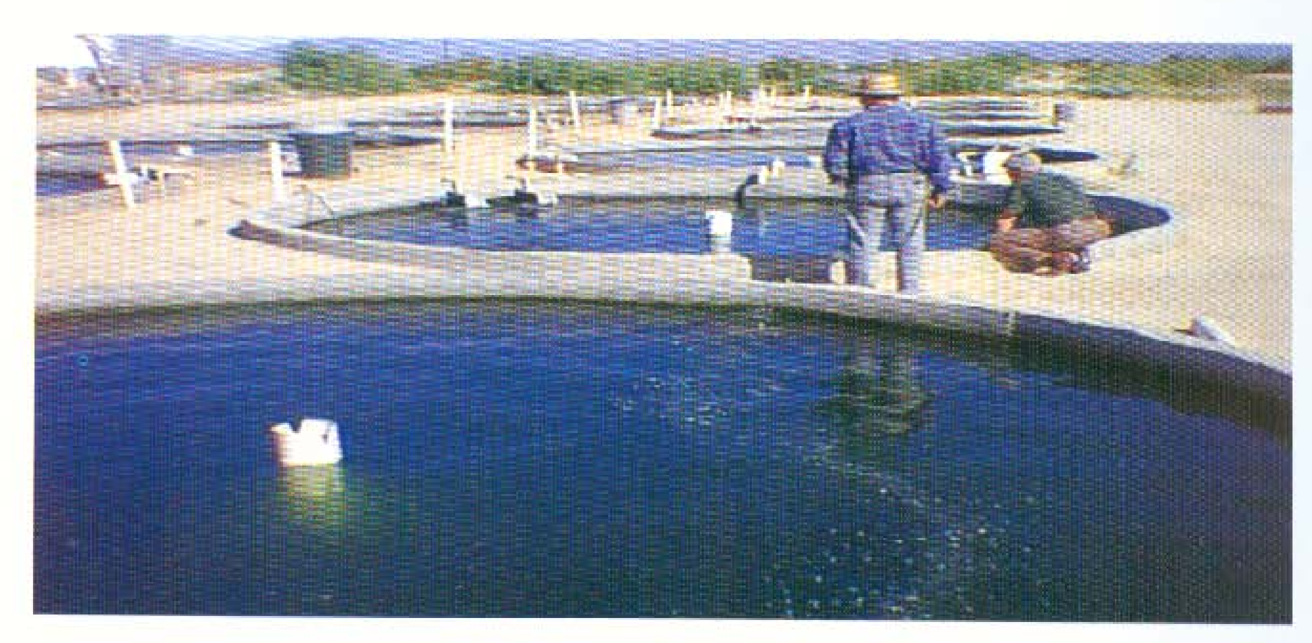


عيوب الاستزراع الموسع

- صعوبة التحكم في النباتات المائية الموجودة بالمزرعة أو التخلص منها.
- قلة الإنتاج.
- صعوبة الحصاد حيث يصعب أو يستحيل تجفيف المزرعة.
- الحصول على أحجام متفاوتة من الأسماك.

الاستزراع شبه المكثف

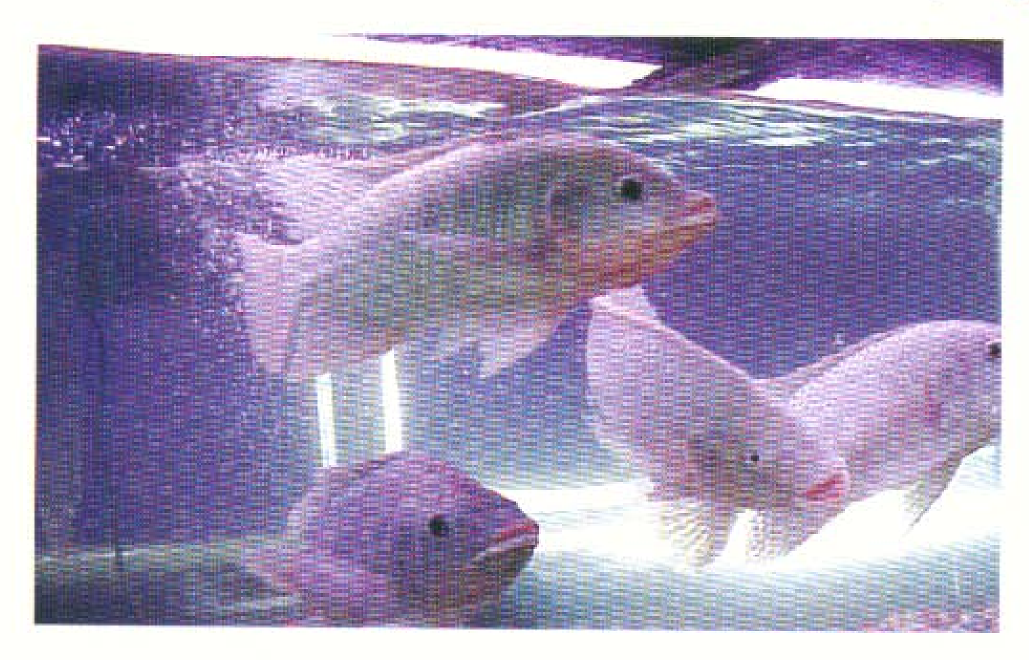
نظام الاستزراع شبه المكثف هو نظام يقع بين الاستزراع الموسع والاستزراع المكثف، أي أن كمية المياه المتاحة للاستزراع تكون أقل من تلك المتاحة للاستزراع الموسع، وأكثر من المتاحة للاستزراع المكثف كما أن كثافة الأسماك تكون أعلى منها في النظام الموسع وأقل منها في النظام المكثف.



تقسيم أحواض المزرعة السمكية

تقسم المزرعة السمكية إلى عدد من الأحواض المستهدفة ويكون لكل حوض منها وظيفة معينة، وتتوقف مساحة هذه الأحواض على كمية الإنتاج المستهدفة، وعموما فإنه عند إنشاء مزرعة سمكية تشتمل على كل المراحل من التفريخ وحتى التسويق، فإنه يجب أن تحتوي هذه المزرعة على الأحواض التالية:

١ - أحواض الأمهات



تشكل أحواض الأمهات ٣٪ تقريبا من المساحة الكلية للمزرعة، ويتم فيها تربية الأمهات التي تستخدم في التفريخ وإنتاج اليرقات، كما يتم فيها تخزين هذه الأمهات خلال فصل الشتاء.

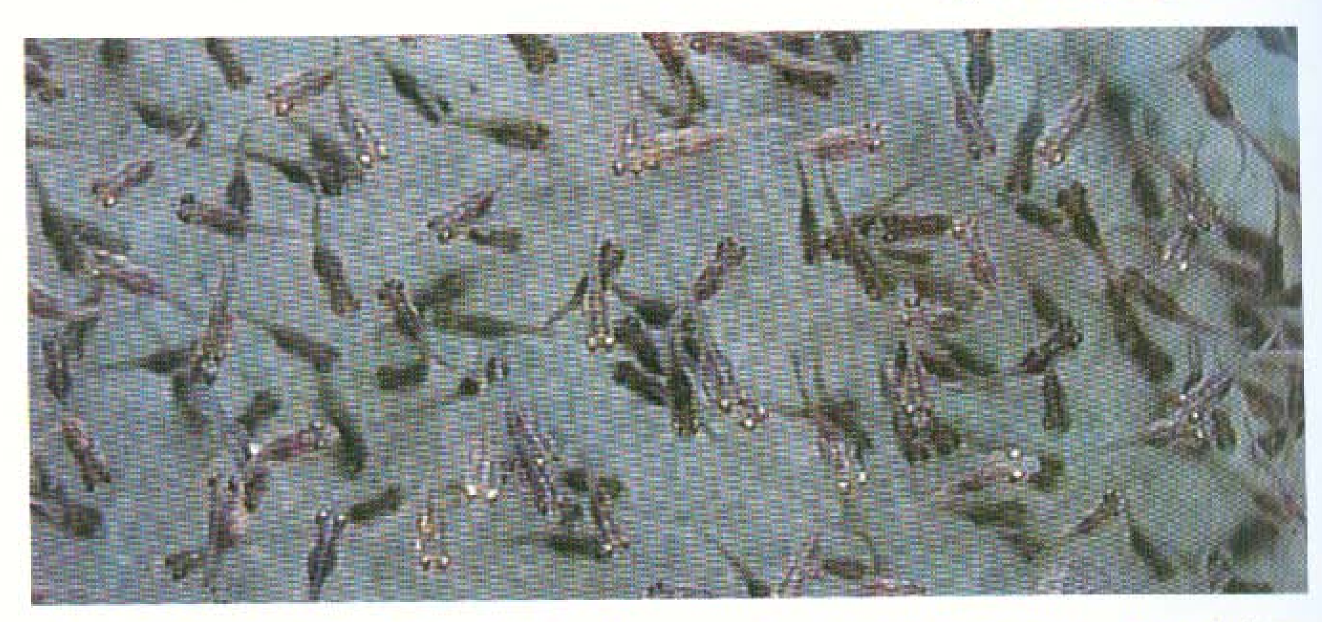
ويتراوح العمق في هذه الأحواض من ١٠٠ - ١٣٠ سم، حتى لا تتأثر الأسماك كثيرا بانخفاض درجات حرارة الماء، إذ أنه كلما انخفضت درجة الحرارة فإن الأسماك عادة ما تتجه إلى القاع.

٢ - أحواض التفريخ



بشكل عام فإن مساحة أحواض التفريخ تمثل ما نسبته ١٪ تقريبا من مساحة المزرعة السمكية. وتقسم المساحة المخصصة لأحواض التفريخ إلى أحواض صغيرة تتراوح مساحة كل منها ما بين ١٠ - ١٠٠ متر مربع ، حيث يتم وضع الذكور والإناث بنسبة معينة في حالة التفريخ الطبيعي فعلى سبيل المثال يوضع ذكر واحد لكل ثلاث إناث من أسماك البلطي، وبعد التفريخ تترك الزريعة أو اليرقات حوالي أسبوع ثم يتم جمعها ونقلها لأحواض التحضين.

٣- أحواض التحضين



تمثل أحواض التحضين ٥٪ تقريبا من مساحة المزرعة السمكية وتستقبل هذه الأحواض يرقات الأسماك القادمة من أحواض التفريخ، ويتم تحضين هذه اليرقات في الأحواض تحت الظروف الملائمة للحد من نسبة الفاقد إلى أقل درجة ممكنة، وتبقى اليرقات في هذه الأحواض حتى تصل إلى مرحلة الإصبعيات حيث تنقل بعد ذلك إلى أحواض التربية.

٤- أحواض التربية



تشكل أحواض التربية حوالي ١٠٪ تقريبا من مساحة المزرعة السمكية، وتخصص هذه الأحواض لتربية الإصبعيات حتى تصل إلى حجم معين، وبعد ذلك يتم نقلها إلى أحواض التسمين. وفي كثير من المزارع لا يتم إنشاء أحواض للتربية بل تنقل الإصبعيات مباشرة من أحواض التحضين إلى أحواض التسمين، وقد تستخدم أحواض التربية نفسها كأحواض للتسمين.

٥ - أحواض التسمين



تغطي أحواض التسمين معظم مساحة المزرعة السمكية، إذ تشكل من ٧٠ - ٨٠٪ تقريبا من المساحة الكلية للمزرعة، وفي هذه الأحواض يتم تسمين الأسماك المستزرعة إلى الحجم التسويقي.

٦ - أحواض البيع



تستخدم هذه الأحواض لتخزين الأسماك الجاهزة للبيع وهي حية.

تجهيز وصيانة الأحواض

ويتم ذلك بتجفيف الحوض من الماء تجفيفا كاملا للتخلص من النباتات وغيرها من الكائنات الدقيقة الضارة الموجودة في الحوض فضلا عن المركبات والمواد التي تكون قد ترسبت في قاع الحوض نتيجة التحلل العضوي، حيث يتم تأكسد هذه المواد بمجرد تعرضها للهواء الجوي. ثم تجري عملية صيانة للحوض في حال وجود أي خلل فيه.

ملء الحوض بالماء

ويراعى أثناء هذه العملية وضع حواجز شبكية عند منبع قنوات الري والصرف لمنع دخول النباتات والأعشاب إلى داخل الحوض، وكذلك منع الأسماك من الخروج منها.

متابعة جودة مياه المزرعة

يتم الحفاظ على جودة مياه المزرعة وذلك عن طريق متابعة خصائص المياه والتي تتمثل فيما يلي:

الأكسجين الذائب في الماء

يعد الأكسجين من أهم العوامل المؤثرة في صلاحية جودة المياه للاستزراع السمكي، ولابد للمزارع أن يعلم أنه في حالة نقص الأكسجين الذائب في الماء عن مستوى معين فإن ذلك قد يؤدي إلى الأضرار والمشاكل الآتية:

- الموت المفاجئ أو التدريجي للأسماك.
- نقص معدلات النمو.
- الإصابة بالإجهاد، وظهور أمراض مختلفة.
- توقف الأسماك عن الطعام وفقدان الشهية.

لذا يجب على المربي أن يكون ملماً بمشاكل نقص الأكسجين وكيفية تفاديها، مع الأخذ في الاعتبار أن من الدلائل التي تبين نقص الأكسجين في الماء ما يلي:

- تجمع الأسماك عند سطح الماء وأفواهها مفتوحة، وفي حركة مستمرة للحصول على الأكسجين من سطح الماء.
- ترنح الأسماك وسباحتها ببطء.
- تجمع الأسماك عند بوابات الري والفتحات التي قد يكون بها بعض التسرب من المياه.
- نفوق الأسماك خاصة أثناء الليل.
- عدم إقبال الأسماك على الطعام.

أما الأسباب التي تؤدي إلى نقص الأكسجين الذائب في الماء فهي كثيرة ومن أهمها:

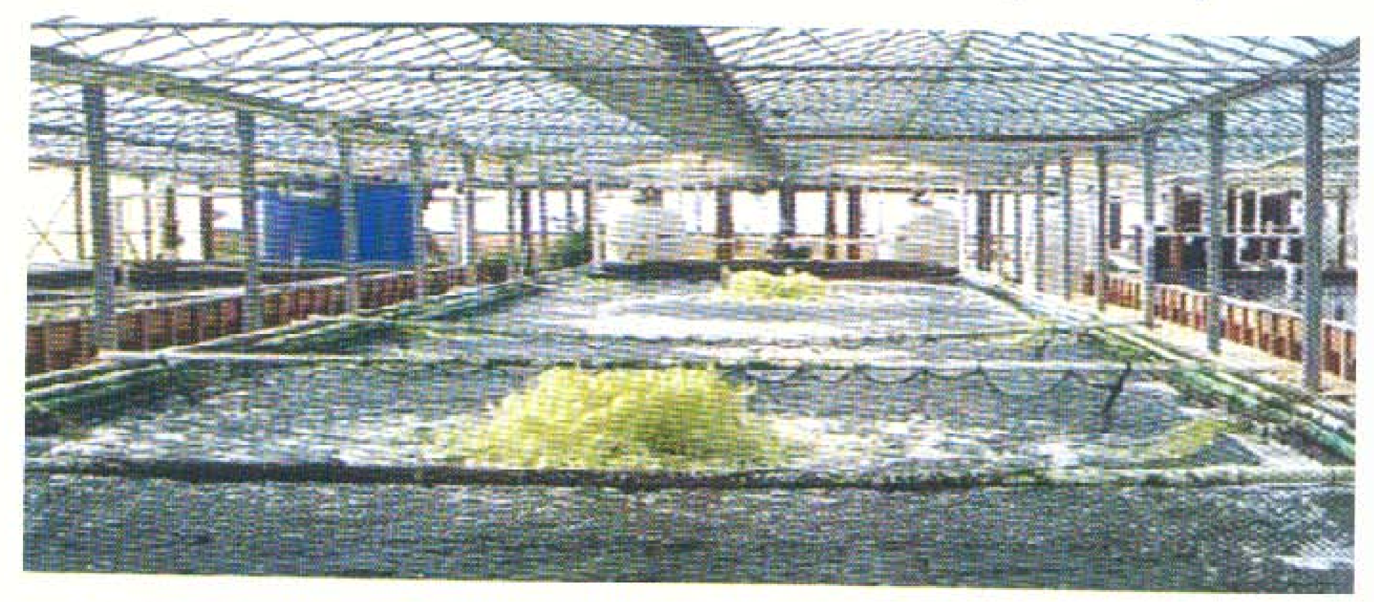
- موت النباتات داخل الأحواض وتحللها.
- نقص كمية الضوء أثناء النهار، والذي يؤدي إلى نقص معدل البناء الضوئي.
- زيادة معدل تنفس الأسماك نتيجة لتعرضها لظروف غير طبيعية مثل الإثارة أو ارتفاع درجة حرارة الماء.
- تزويد الأحواض بكميات كبيرة من الغذاء تفوق احتياجات الأسماك، وبالتالي يتم تحلل جزء منه وأكسدته وهو ما يستهلك نسبة كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء.
- زيادة كثافة النباتات والطحالب في الحوض عن المعدل المطلوب.

طرق معالجة نقص الأكسجين

- تقليب الماء باستمرار.
- إضافة ماء جديد به نسبة عالية من الأكسجين.
- التهوية الميكانيكية باستخدام البدالات أو المضخات الهوائية أو سحب الماء ثم إعادة رشه على سطح الحوض.
- إضافة أملاح مؤكسدة للماء مثل برمنجنات البوتاسيوم إلا أن هذه الطريقة مكلفة ولا تؤدي إلى زيادة كبيرة في نسبة الأكسجين.

ويجب التنبيه على عمال المزرعة بعدم تغذية الأسماك أو نقلها في حالة نقص

الأكسجين لأن ذلك يؤدي إلى تحلل الطعام الموجود في الحوض وبالتالي نقص الأكسجين أكثر، كما أن نقل الأسماك وهي في هذه الحالة من الاجهاد الناتج عن نقص الأكسجين سوف يؤدي إلى موتها، على ذلك لابد من معالجة نقص الأكسجين أولا ثم يتم تغذية الأسماك في اليوم التالي وبشكل تدريجي.



درجة حرارة الماء

من المعروف أن معدلات نمو الأسماك تزداد كلما ارتفعت درجة حرارة المياه حتى تصل إلى درجة الحرارة المثلى للنمو، بعد ذلك فإن معدلات النمو تقل بزيادة درجة حرارة الماء، وذلك لأن درجة ذوبان الأكسجين في الماء يقل مع زيادة درجة الحرارة الأمر الذي يؤدي إلى زيادة معدلات تنفس الأسماك لتعويض النقص في كمية الأكسجين الذائب، وبالتالي نقص الطاقة الغذائية المتوفرة للنمو. لذلك فإنه من الضروري مراعاة تربية الأسماك عند درجات الحرارة المثلى، الأمر الذي يتطلب كذلك الدقة عند اختيار أنواع الأسماك التي تتناسب مع درجات حرارة مياه المزرعة، مع الأخذ في الاعتبار حدوث تفاوت مستمر في درجة حرارة الماء من وقت إلى آخر بين الليل والنهار وبين الشتاء والصيف.

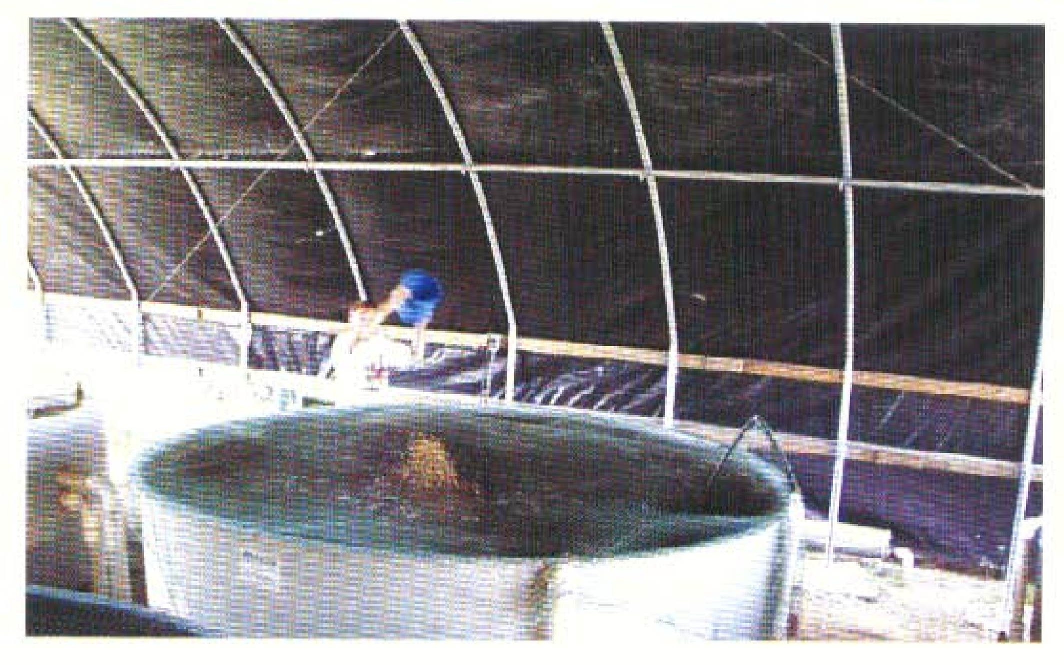
ويمكن محاولة التخفيف من التذبذب في درجات الحرارة وذلك بزيادة منسوب الماء بالحوض حتى يمكن للأسماك أن تتجه إلى القاع في حالة اختلاف درجة الحرارة عند

السطح، ونخلص مما سبق إلى النقاط التالية:

- وضع الموقع الجغرافي في الاعتبار من حيث التذبذب في درجات الحرارة واختيار أنواع الأسماك التي يمكنها أن تتكيف مع هذا الموقع.
- زيادة عمق الأحواض أو أجزاء منها.

التغذية الصناعية

التغذية الصناعية ضرورة لا غنى عنها في حالة الاستزراع السمكي المكثف، أما في حالة نظام الاستزراع الموسع أو شبه المكثف فإن الأسماك تحصل على جزء من طعامها من البيئة الطبيعية المحيطة، وبذلك تقل حاجتها للتغذية الصناعية. مع مراعاة أن استخدام السماد في المزارع السمكية الشبه مكثفة يؤدي إلى زيادة إنتاج الغذاء الطبيعي



(البلانكتون)، وبالتالي تقل حاجة الأسماك للغذاء الصناعي.

وتشكل التغذية الصناعية ما يعادل ٥٠٪ تقريبا أو أكثر من جملة التكاليف الجارية للمزرعة، لذلك فمن الحكمة أن يولي موضوع التغذية الصناعية عناية خاصة، بهدف الوصول إلى الغذاء الأمثل بأقل التكاليف وعموما فيما يخص أعلاف الأسماك لابد من توافر المواصفات الآتية:

- تحتوي على العناصر الغذائية التي يحتاجها الجسم (بروتين ، دهون ، كربوهيدرات ، فيتامينات ، أملاح معدنية).
- تتقبلها الأسماك.
- تتكون من عناصر متوافرة (محليا إذا أمكن) بشكل دائم.
- يتم تصنيعها وتخزينها بسهولة.
- تكون رخيصة التكاليف.
- ألا تحتوي على مواد ضارة بالأسماك مثل المبيدات الحشرية، الميكروبات والسموم.

المكونات الأساسية لأعلاف الأسماك

لابد أن تحتوي الأعلاف الصناعية للأسماك على عناصر البروتين، الدهون، المواد الكربوهيدراتية (النشوية) ، الفيتامينات، الأملاح المعدنية، وتجدر الإشارة إلى أن الدهون والنشويات تعد المصدر الأساسي للطاقة، بينما يمثل البروتين الوحدات البنائية الأساسية للجسم.



البروتين

البروتينات هي الوحدات البنائية الأساسية للكائن الحي، وتتركب البروتينات من

وحدات تسمى الأحماض الأمينية تتجمع على شكل سلسلة، ويتوقف نوع البروتين على أعداد وأنواع الأحماض الأمينية، ويتركب الحامض الأميني أساسا من الكربون والهيدروجين والنيتروجين، وتنقسم الأحماض الأمينية المكونة للبروتين إلى أحماض أمينية أساسية وأخرى غير أساسية.

مصادر البروتين

١ - البروتين الحيواني

يعد البروتين الحيواني أعلى مصادر البروتين قيمة من حيث احتوائه على الأحماض الأمينية الأساسية، ولكن المشكلة الرئيسية التي تواجه استخدام البروتين الحيواني في علائق الأسماك هي ارتفاع أسعاره وقلة إنتاجه، وذلك في مواجهة الطلب المتزايد عليه، ولذلك فلابد من حساب كمية البروتين الحيواني التي يجب أن تحتوي عليه العليقة بدقة، على أن تستخدم هذه الكمية كمصدر للنمو (البناء) وليس للطاقة (الهدم).

ويعد مسحوق الأسماك ومخلفات الدواجن ومخلفات المجازر ومسحوق الدم ومخلفات الأسماك والقواقع من أهم مصادر البروتين الحيواني المستخدمة في علائق الأسماك.

وتختلف جودة البروتين باختلاف مصدره ومحتواه من الأحماض الأمينية وطريقة التحضير والحفظ، ويعد مسحوق السمك أجود أنواع البروتين الحيواني، حيث أنه يحتوي على كميات عالية من جميع الأحماض الأمينية الأساسية، وذلك بالمقارنة بالمصادر الأخرى.

٢ - البروتين النباتي

تعد محاصيل الزيوت مثل فول الصويا، وبذرة القطن، وبذرة عباد الشمس، والسمسم من المصادر الأساسية للبروتين النباتي، وذلك بعد عصر البذور واستخلاص الزيوت منها، وتحتوي بذور هذه النباتات على نسبة عالية من معظم الأحماض الأمينية الأساسية، كما تعد الكلوريلا، والأسبيرلينا وخس البحر من المصادر الجيدة للبروتين النباتي أيضا، ولكن

تجدر الاشارة إلى أن بعض المصادر البروتينية النباتية تفتقر إلى بعض الأحماض الأمينية الأساسية فكسب بذرة القطن مثلا يفتقر إلى حمض الليسين، ولذلك يجب إضافة هذا الحمض عند استخدامه كمصدر للبروتين في عليقة الأسماك المستزرعة. وبصفة عامة يتم إضافة الأحماض الناقصة في الغالب بإضافة مصدر آخر يحتوي على كمية عالية من هذه الأحماض الناقصة.

٣ - بروتين الخلية الواحدة

ينتج هذا البروتين - كما يتضح من التسمية - من مصادر نباتية أو حيوانية وحيدة الخلية مثل الخميرة والطحالب والحيوانات الأولية وحيدة الخلية، فمن المعروف أن هذه الكائنات تتكاثر ويتضاعف عددها ملايين المرات في فترات زمنية وجيزة، وبذلك يمكن استزراعها بشكل مكثف وفي حيز ضيق، وذلك لاستخدامها لتغذية الأسماك، خاصة في المراحل المبكرة من العمر (المراحل اليرقية)، وتمتاز هذه الكائنات باحتوائها على نسبة عالية من البروتين ولذلك يمكن إضافتها بنسب مختلفة إلى العلائق الصناعية للأسماك.

٤ - المخلفات الصناعية والزراعية

تعتبر العديد من المخلفات الصناعية والزراعية وغيرها من المخلفات، مصادر هامة للبروتين في علائق الأسماك المستزرعة. فمخلفات صناعة الأغذية مثل مخلفات صناعة العصائر والأغذية المحفوظة والخميرة والنشا تحتوي على نسب متفاوتة من البروتين النباتي أو الحيواني، وبذلك يمكن أن تضاف بنسب معينة حسب ظروف الاستزراع والمحتوى البروتيني للمادة المضافة.

تربية أسماك البلطي

لأسماك البلطي أهمية كبيرة في مناطق متعددة من العالم خصوصا المناطق المدارية، إذ تمتاز هذه الأسماك بمجموعة من الصفات التي تجعلها مناسبة للتربية في المزارع، وأهم هذه الصفات ما يلي:

- إمكانية كبيرة للإنتاج بسبب قدرتها على مقاومة زيادة الكثافة والبقاء في تراكيز منخفضة للأكسجين الذائب في الماء.
- تتغذى على أنواع عديدة من الأغذية الطبيعية والصناعية.
- مقاومتها العالية للأمراض والطفيليات .
- يمكنها أن تنمو في مجال واسع من الملوحة.
- تمتاز بأنها أسماك جيدة للاستهلاك المباشر ولا تحوي عظام ضمن الأنسجة اللحمية.

وتنضج أسماك البلطي جنسيا بعمر عدة أشهر فقط وتتكاثر في أحواض التربية قبل وصولها إلى الوزن التسويقي مما يؤثر سلبا على إنتاجها، وذلك بسبب زيادة الكثافة وانخفاض معدلات النمو.

الصفات البيولوجية لأسماك البلطي

تشمل الصفات البيولوجية الحرارة المناسبة والملوحة ونمط الغذاء وعادات التكاثر والنمو، وهي العوامل التي تحدد نجاح تربية نوع معين من الأسماك.

الحرارة

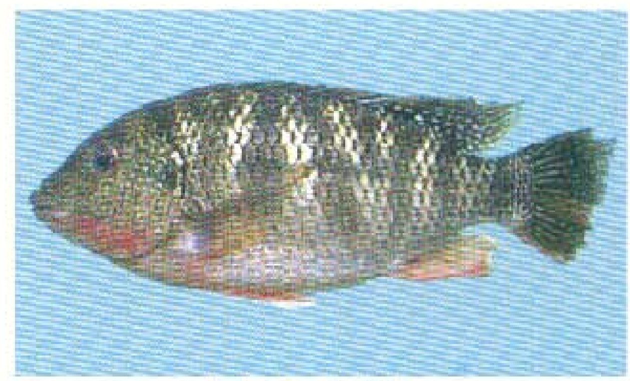
الحرارة المناسبة بشكل عام لأسماك البلطي هي ٢٠ - ٣٠ درجة مئوية، وإن كان هناك بعض أنواع البلطي تعيش في درجة حرارة أقل من ذلك قد تصل إلى ١٠ درجة مئوية، وإن كانت لا تتواجد طبيعيا في مياه تنخفض الحرارة فيها إلى دون ١٥ درجة مئوية، ولا تتكاثر

في درجة حرارة أقل من ٢٠ درجة مئوية، والحرارة المناسبة للتكاثر لمعظم أنواع البلطي بحدود ٢٦ - ٢٩ درجة مئوية، وفيما يلي جدول يبين مجالات الحرارة المناسبة لعدة أنواع من أسماك البلطي:

النوع	درجة الحرارة التي تبدأ الأسماك عندها بالنفوق (درجة مئوية)	درجة الحرارة التي تبدأ الأسماك عندها بالتأثر (درجة مئوية)	درجة الحرارة التي تبدأ عندها الأسماك بالنمو (درجة مئوية)	درجة الحرارة التي تبدأ عندها الأسماك بالتفريخ (درجة مئوية)	درجة الحرارة المثلى للتفريخ والنمو (درجة مئوية)
O.aureus	٨	١٣	-	٢١	٢١ - ٢٩
S. galilaeus	٨	١٣	-	-	-
S.macrohir	١١	١٤	-	-	٢٣ - ٤٠
S.macrocep holy	٩	-	-	-	٢٦ - ٣٢
O.mossambicus	١٣	١١	١٥	٢٢	٢٦ - ٣١
O.niloticus	١١	-	١٥	٢١	١٩ - ٢٨
T.renadalli	١١	-	١٩	-	-
T.sporrmanii	٦	-	-	١٦	-
T.zillii	٦	-	٢٠	٢٠	٢٦ - ٣٢



S. galilaeus



T.renadalli



O.mossambicus



T.zillii



O.niloticus



T.sporrmanii



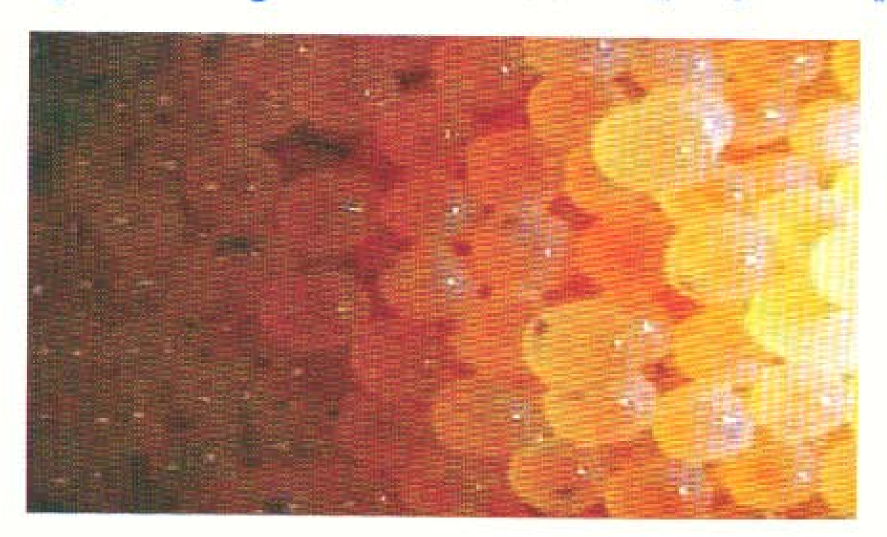
O.aureus

السلوك التكاثري

يرتبط فصل التكاثر لأسماك البلطي بشكل وثيق بالعوامل البيئية (طول الفترة الضوئية ودرجات الحرارة والملوحة وهطول الأمطار وغيرها).

ففي المناطق الاستوائية والمدارية حيث تبقى درجات الحرارة مرتفعة على مدار العام، أظهرت حالات عديدة أن فصل التكاثر يستمر على مدار العام، ولكن عندما تنخفض الحرارة في فترة من فترات العام يلاحظ أن عدد مرات التفريخ ينخفض، وبالتالي فإن عدد مرات التفريخ خلال العام يرتبط بموقع المكان بالنسبة لدوائر العرض الجغرافية.

وعند التفريخ يقوم الذكر الناضج جنسيا باختيار موقع للتعشيش في مكان من الشاطئ أو الحوض، وينتظر حتى تنجذب إليه احدى الإناث حيث يقومان معا بعد فترة تمتد من بضع ساعات إلى عدة أيام بحفر عش دائري الشكل في القاع في المناطق قليلة العمق، حيث تختلف مقاييس هذا العش حسب الأنواع. وبعد فترة غزل طويلة تضع الأنثى بيضها في العش ويقوم الذكر بتغطية البيض بالسائل المنوي، ثم يعمل كل من الذكر والأنثى على حراسة العش الذي يحوي عدة آلاف من البيوض المخصبة حتى تفقس وتغادر الفراخ حيث تستمر عناية الذكر والأنثى بهذه الفراخ ٢ - ٣ أسابيع.



أما في الأنواع التابعة للجنس Sortherodon فإن الذكر يختار منطقة التعشيش ويحضر العش وينتظر مرور الإناث ليعمل على جذب إحداها إليه، بينما تقوم الأنثى بالمرور في مناطق التعشيش لتختار أحد الذكور، وتنضم إليه في العش الذي حفره حيث

تضع بيوضها ويقوم الذكر بطرح السائل المنوي فوق البيوض مباشرة عندها تأخذ الأنثى البيوض التي تبلغ عدة مئات داخل فمها وتترك العش مباشرة بينما ينتظر الذكر مرور أنثى أخرى.

وتستمر الأنثى في حمل البيوض داخل فمها حتى فقس هذه البيوض، حيث تقوم يرقات الأسماك الفاقسة بامتصاص كل محتويات كيس المح، وعندها تسمح الأم لليرقات بمغادرة فمها. وتبقى صغار الأسماك على مقربة من الأم التي تتحرك حركة بطيئة بالقرب من صغارها، وعند أدنى إشارة للخطر تعود الفراخ مباشرة إلى فم الأم التي تحمل صغارها وتفر بعيدا عن الخطر ويستمر ذلك حتى تصبح الفراخ بطول حوالي ١٠ ملم.

وفيما يلي بعض المعلومات المتعلقة بالبيوض والفراخ الفاقسة في ثمانية أنواع من أسماك البلطي:

النوع	قطر البيضة (ملم)	الزمن اللازم للفقس باليوم	طول اليرقة الفاقسة (ملم)	اليوم الأول للسباحة	
				الطول (ملم)	العمر (يوم)
T.guineensis	٢,٧	٢	٥ - ٥,٥	٧,٥	٧
T.renolalli	١,٨	٢	٣,٩	٦	٦
T.sporrmanii	١,٦	٢,٥	٣,٥	٥	٥ - ٦
T.tholoni	١,٦	٢	٢,٦	٦,١	٦,٥
T.galiloeus	٢,٥	٤	–	–	١١
O.melanotheron	٣,٥	٥	٦,٥ - ٦,٨	١١	١٢ - ١٣
O.niloticus	٢,٨	٤ - ٥	٤,٥	٨	١١
S.saka	٢,٧	٥	٤,٧	٩,٢	١١

أعراض إصابة الأسماك بالأمراض

لا تموت الأسماك فجأة إلا إذا كان هناك سبب مباشر لذلك، مثل وجود مواد سامة بالحوض، أو سريان تيار كهربائي بالماء، أو الارتفاع المفاجئ في درجة الحرارة بدرجة لا تتحملها الأسماك. أما في الظروف الطبيعية فإن موت الأسماك لابد أن تسبقه عوامل وأسباب تساعد على الإصابة بالأمراض، ثم تكون النتيجة النهائية موت هذه الأسماك، وقد تكون هذه الأسماك مصابة بمرض ما غير أن المربي لا يلاحظ ذلك.

ولمعرفة ما إذا كانت الأسماك مريضة ، على المربي أن يراقب ويلاحظ سلوك هذه الأسماك في الحوض من حيث طريقة الأكل ومعدلات التنفس ومعدل سرعة السباحة والحركة وسلوك السمكة تجاه الأسماك الأخرى بالحوض، وباختصار فإن أي تغير في سلوك السمكة عن السلوك الطبيعي قد يكون دليلا على إصابة هذه السمكة بمرض ما، والأعراض التالية تدل على إصابة الأسماك بالحوض بأحد الأمراض:

- سباحة الأسماك ببطء شديد وترنحها يمينا ويسارا أثناء السباحة.
- سباحة الأسماك وزعانفها مقفلة وليست مفتوحة.
- زيادة معدل التنفس بشكل ملحوظ، وذلك بأن تطفو السمكة على السطح وتقوم بفتح وقفل الفم والغطاء الخيشومي بمعدلات سريعة.
- الحركة السريعة والمتقطعة والدائرية للأسماك، وهذه الظاهرة تسمى بالبرق، ومعناها أن السمكة تقوم بسباحة مفاجئة وبسرعة عالية جدا وبشكل هستيري من مكان لآخر.
- عدم محاولة السمكة الهروب عند الاقتراب منها أو محاولة إثارتها.
- فقدان السمكة لتوازنها.
- حك السمكة جسمها مع الأحجار والأجسام الصلبة الموجودة بالحوض أو على جانبه.
- تغير ألوان الأسماك وخاصة أثناء النهار.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن بعض التغيرات التي تحدث على الأسماك قد لا تكون ناتجة عن إصابة هذه الأسماك بالأمراض، بل تكون تغيرات طبيعية تحدث للأسماك في وقت ما،

ففي بعض الأنواع إذا اقترب موسم التزاوج، فإن الأسماك تصبح أكثر شراسة كما تتغير ألوانها بسرعة كبيرة وذلك نتيجة لإفراز هرمونات جنسية معينة، وهنا يجب التفريق بين التغيرات التي تحدث بسبب العمليات الحيوية وتلك الناتجة عن الإصابة بالأمراض.

أهم الأمراض وكيفية تشخيصها

على الرغم من أنه يمكن التعرف بسهولة على بعض أمراض الأسماك، مثل الأمراض الطفيلية الخارجية، والأمراض الفطرية، إلا أنه - ولسوء الحظ - يتعذر على الكثيرين التعرف على العديد من الأمراض الأخرى التي تفتك بالأسماك خاصة الأمراض البكتيرية والفيروسية، وعموما فإنه يمكن تقسيم أمراض الأسماك إلى:

١- أمراض بكتيرية.
٢- أمراض فطرية.
٣- أمراض فيروسية.
٤- أمراض طفيلية.



١- الأمراض البكتيرية

البكتيريا كائنات حية وحيدة الخلية مجهرية الحجم وتوجد في كل مكان في الطبيعة (الماء - الهواء - التربة)، والبكتيريا منها ما هو ضار للإنسان والكائنات الحية الأخرى، ومنها ما هو مفيد، وحيث أن الأسماك تعيش في الماء فإن فرصة إصابتها بالأمراض التي تسببها البكتيريا تكون عالية جدا.

وبطبيعة الحال تنتشر هذه الأمراض البكتيرية إذا كانت الظروف ملائمة، أي أنها تنتشر في حالة زيادة كثافة الأسماك، أو عند إصابتها بجروح أو خدوش، أو إذا كان ماء التربية غير صالح. في هذه الحالة يكون معدل نفوق (موت) الأسماك عالياً وسريعاً. وهذا يعني أنه عند نفوق أعداد كبيرة من الأسماك في فترة وجيزة فإنه من المحتمل أن يكون ذلك نتيجة لانتشار أحد الأمراض البكتيرية في حوض التربية.

وفيما يتعلق بعلاج الأمراض البكتيرية فإن بعضها يمكن علاجه، في حين أن البعض الآخر ليس له علاج حتى الآن. وبصورة عامة فإنه عند اكتشاف إصابة الحوض بمرض بكتيري فإنه يحظر نقل أية أسماك من هذا الحوض لأي حوض آخر، كما يحظر استخدام الشباك والأدوات الأخرى المستخدمة في هذا الحوض في الأحواض الأخرى، قبل تطهيرها بمطهر مناسب، كما يحظر أيضا نقل الماء من الحوض المصاب إلى غيره من الأحواض، ويجدر الإشارة في هذا الصدد إلى أن معظم المحاولات التي تجري لعلاج الأمراض البكتيرية وغيرها من الأمراض هي محاولات قد تنجح وقد تفشل، كما أن ما يصلح من وسائل العلاج لنوع من الأسماك قد لا يصلح لنوع آخر، إلا أنه - في كل الحالات - لابد وأن تراعى الدقة والحذر في عملية العلاج المقترحة.

٢- الأمراض الفطرية

هي أمراض ثانوية إذ أنها تصيب الأسماك المصابة مسبقا ببعض الجروح أو الأمراض البكتيرية أو الطفيلية أو المرباة تحت ظروف غير ملائمة. وبعض الأمراض الفطرية مثل (السابرولوجنيا) يمكن التعرف عليه وتشخيصه بسهولة، حيث أنه يظهر على شكل خيوط

بيضاء تشبه إلى حد كبير فطر عفن الخبز ويظهر على شكل كريات قطنية تغطي الجزء المجروح أو المصاب من جسم السمكة.

ومن أهم العوامل التي تساعد على انتشار الأمراض الفطرية في الأسماك، تلوث الماء، وعدم تهويته، وزيادة نسبة الأمونيا وغيرها من المواد السامة فيه، والأسماك المصابة بالأمراض الفطرية يبدو عليها الضعف وعدم القدرة على السباحة بشكل طبيعي وسرعة التنفس، كما تزيد إفرازات السائل المخاطي على المناطق المصابة من جسم السمكة.

ويعد فطر (السابرولوجنيا) وفطر (تعفن الخياشيم) من أهم الفطريات التي تصيب الأسماك. وعموما تعالج الأسماك المصابة بالسابرولوجنيا بتغطيسها في محلول مركز من أخضر المالاكيت لمدة ٣٠ ثانية، كما يمكن استخدام محلول برمنجنات البوتاسيوم لمدة ساعة ونصف. وقد ثبت أيضا أن محلول ملح الطعام له فعالية عالية في علاج السابرولوجنيا (saprolegniasis)، ويتم ذلك عن طريق غمس السمكة في محلول منه لمدة ٢ - ٤ دقائق، ويتم العلاج بشكل يومي حتى تزول أعراض المرض، وفي جميع الحالات لابد من نظافة الحوض نظافة تامة، وزيادة معدل التهوية مع مراعاة إطعام الأسماك بعد وضع الدواء بالحوض طوال فترة العلاج.

٣ـ الأمراض الفيروسية

الفيروسات هي أصغر الكائنات الحية التي لا يمكن رؤيتها إلا تحت الميكروسكوب الإلكتروني، وهذه الكائنات فريدة في حياتها، إذ أنها لا تقوم بعمليات التغذية والهضم والتحول الغذائي مثل غيرها من المخلوقات الحية، بل أنها تعتمد اعتمادا كليا على الخلية الحية للعائل الذي توجد عليه.

وقد تسبب الأمراض الفيروسية إصابة الأسماك بالتهاب ونزيف في مناطق عديدة من الجسم، أو تآكل في الأنسجة والعضلات، وقد تصاب الأسماك أيضا ببعض الأورام مع نقص شديد في معدلات النمو.

ومن الظواهر التي تظهر على الأسماك المصابة، سرعة السباحة وفي شكل دوراني، ثم رقودها منهكة على جانب الحوض وعلى القاع دون حراك حيث تموت بعد ذلك.

ومن سوء الحظ أنه لا يوجد علاج حتى الآن للأمراض الفيروسية، والعلاج الوحيد هو التخلص من الأسماك المصابة ومن جميع الأسماك الموجودة بالحوض وذلك بحرقها، كما تحرق أيضا النباتات المائية، بعد ذلك يتم تجفيف الحوض ومحتوياته المختلفة، ثم يتم تعقيمها وتجفيفها لفترة كافية، قبل استخدامها مرة أخرى.

٤- الأمراض الطفيلية

هناك العديد من الطفيليات وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا تصيب الأسماك بشكل عام، ويمكن رؤية بعض هذه الطفيليات بالعين المجردة، وهي ملتصقة بالعائل (الأسماك) أو مغروسة بداخل الجلد.

وهذه الطفيليات تتغذى على السوائل الداخلية للأسماك وهو مايؤدي إلى زيادة معدلات النفوق، ومما يزيد من خطورة الأمراض الطفيلية أنها تزيد من فرص إصابة الأسماك بالأمراض البكتيرية والفطرية، حيث تدخل البكتيريا والفطريات من مكان إلتصاق هذه الطفيليات بالجسم.

والأسماك المصابة دائما ما تحك جلدها بالأجسام الصلبة مثل الصخور والحصى وجدران الحوض بغرض التخلص من الطفيليات العالقة بها.

وتتوقف خطورة الإصابة على نوع وشكل وحجم الطفيليات ففي بعض الحالات يظهر المرض على هيئة بقع حوصلية بيضاء أو سمراء سرعان ما تغطي الجسم كله وتؤدي إلى زيادة معدلات النفوق، وفي حالات أخرى يظهر على شكل إلتهاب ونزيف في أماكن الإصابة.

ومن الأسباب الرئيسية التي تؤدي إلى الإصابة بالأمراض الطفيلية، زيادة أعداد الأسماك في الحوض، فزيادة أعدادها تزيد من فرصة احتكاكها وتلامسها، مما يزيد من فرصة انتقال الطفيليات بينها، لذلك يجب مراعاة عدم زيادة كثافة الأسماك عن المعدل المطلوب.

ولعلاج الأمراض الطفيلية يستخدم الفورمالين لمدة ساعة أو محلول ملح الطعام لمدة ٥ دقائق، كما يمكن استخدام أخضر ميثيلين لمدة ساعة.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه بالإضافة للأمراض الطفيلية الخارجية، فإنه يوجد طفيليات أخرى تعيش داخل الأعضاء المختلفة للسمكة مثل الجهاز الهضمي والكلي والعضلات، وهذه الطفيليات يصعب التعرف عليها خارجياً، ولابد من إجراء عملية تشريح داخلي للسمكة لكي يتم التعرف على مثل هذه الطفيليات.

ولابد أيضا من مراقبة الأسماك بدقة أثناء فترة وضع الدواء في الماء حيث أن بعض الأسماك لها حساسية خاصة للمواد السامة، وقد تظهر عليها أعراض الاختناق وتسوء حالتها، وهنا يجب نقلها فوراً من حوض المعالجة لحوض آخر.

ويستحسن أن تبدأ عملية العلاج بمعالجة سمكة واحدة أو أثنتين بالمادة التي يراد تجربتها فإذا اثبتت هذه المادة فاعليتها تعالج باقي الأسماك، وإذا ظهرت أي آثار عكسية يجرب دواء آخر، مع مراعاة أنه يجب تنظيف الحوض، وإزالة المخلفات وتقليل كمية النباتات الطبيعية قبل وضع الدواء بالحوض.



الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية

إدارة العلاقات العامة

هاتف: ٤٧٤٤٦٦٠ - ٤٧٢٤٥٩١ - ٤٧٢٤٥٩٣ فاكس: ٤٧٢٥١٢٤

info@paaf.gov.kw

إدارة الأرشاد الزراعي

هاتف : ٤٧٢٤٩٩٧ - ٤٧٤١٩٠٣ فاكس : ٤٧١٨٩٦٤

agextension@paaf.gov.kw

إدارة تنمية الموارد السمكية

هاتف : ٤٧٢٥٨٧٩ - ٤٧٢٥٨٩٤ فاكس : ٤٧٢٥٨٧٦

fish@paaf.gov.kw

الطبعة الأولى